

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 294 051 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
19.03.2003 Bulletin 2003/12

(51) Int Cl.7: **H01Q 9/04**, H01Q 1/24,
H04M 1/02, H04B 1/38

(21) Numéro de dépôt: **02292232.2**

(22) Date de dépôt: **12.09.2002**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

- Herve, Pascal
81541 Munchen (DE)
- Baro, José Marie
95150 Taverny (FR)
- Cupif, Bertrand
92160 Antony (FR)

(30) Priorité: **13.09.2001 FR 0111853**

(71) Demandeur: **ALCATEL**
75008 Paris (FR)

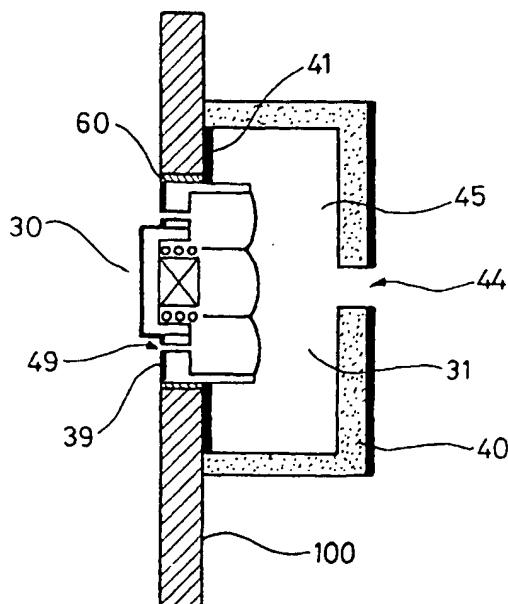
(74) Mandataire: **Lamoureux, Bernard**
Compagnie Financière Alcatel
Département de Propriété Industrielle,
5, rue Noel Pons
92734 Nanterre Cedex (FR)

(72) Inventeurs:
• **Dufosse, Stéphane**
95240 Corneilles en Parisis (FR)

(54) **Composant pour terminal de radiocommunication constituant antenne, haut-parleur et sonnerie**

(57) L'invention concerne un agencement structurel pour terminal de radiocommunication comprenant un boîtier dans lequel sont disposés au moins un transducteur sonore (30) et une antenne planaire dite « patch » (40) connectés à un circuit imprimé (100), ledit transducteur (30) étant constitué d'une partie électriquement neutre comprenant au moins une membrane vibrante et d'une partie électriquement conductrice, ladite antenne

(40) présentant une cavité (45) délimitée par un plan de masse (41) et une pastille conductrice disposée sur un support diélectrique, caractérisé en ce que la partie électriquement neutre du transducteur sonore (30) est située dans la cavité (45) de l'antenne (40) et la partie électriquement conductrice du transducteur sonore (30) constitue une partie du plan de masse (41) de l'antenne (40).

**FIG. 4**

Description

[0001] La présente invention concerne un agencement structurel pour terminal de radiocommunication.

[0002] La tendance actuelle est de chercher à réaliser des terminaux de radiocommunication de petite dimension avec une ergonomie fonctionnelle et conviviale. Un terminal de radiocommunication comprend principalement un boîtier dans lequel sont logés des équipements, en particulier un équipement d'émetteur récepteur radio comprenant au moins une antenne, et un équipement d'interface homme machine incluant généralement un clavier, un écran et un transducteur sonore.

[0003] La recherche d'une ergonomie et d'une commodité accrue a poussé, par exemple, à loger l'antenne à l'intérieur du boîtier avec le développement d'antennes planaires dites « patch ». Cette même tendance incite en outre à réaliser des interfaces homme machine de plus en plus complètes et de dimension de plus en plus grande.

[0004] La figure 1 illustre schématiquement les différents composants compris dans un terminal de radiocommunication. Un tel terminal comprend généralement un boîtier 10 en matériau rigide isolant ou partiellement métallique dans lequel sont disposés différents composants connectés à un circuit imprimé 100. Le terminal comprend au moins un écran 20, un clavier 25, une batterie 27, ainsi qu'une antenne 40 permettant d'établir une radiocommunication et un transducteur de restitution de sons 30 apte à transformer en ondes acoustiques les signaux électriques qui lui sont fournis.

[0005] Le transducteur sonore 30 peut remplir plusieurs fonctions telles que celles d'écouteur, de haut-parleur et de sonnerie. L'écouteur est essentiellement destiné à être placé contre l'oreille d'un utilisateur lors de l'utilisation de l'appareil en communication, la sonnerie permet d'alerter l'utilisateur d'un appel entrant ou d'une quelconque autre action et le haut-parleur permet une restitution sonore de fort volume pour des applications mains libres par exemple. Pour restituer les ondes acoustiques, le transducteur sonore 30 exploite deux volumes distincts définissant une cavité acoustique avant 31 et une cavité acoustique arrière 32 dont les formes et les dimensions sont choisies pour permettre une restitution sonore de qualité suffisante pour l'application à laquelle le transducteur est destiné.

[0006] Théoriquement, la fonction d'écouteur nécessite une taille de composant plus petite que celle requise pour une fonction de haut-parleur et de sonnerie qui doivent émettre un volume sonore plus important. Le volume occupé par le transducteur sonore 30 ne peut donc pas être réduit au-delà d'une certaine limite imposée par la fonction de haut-parleur.

[0007] Or, comme indiqué précédemment, la tendance actuelle est d'agrandir l'interface homme-machine et en particulier l'écran avec l'utilisation d'écran à cristaux liquides par exemple. La taille du clavier ne pouvant être réduite, toujours pour une question de commodité d'uti-

lisation, la présente invention propose d'exploiter la place occupée par le transducteur sonore afin d'agrandir la place disponible pour recevoir un écran sans pour autant diminuer la taille du clavier ni augmenter la taille du terminal mobile.

[0008] A cet effet, l'invention propose de ne conserver qu'un simple écouteur sur la face avant du terminal et de transférer le haut-parleur et la fonction de sonnerie à l'arrière du terminal, en utilisant le volume de l'antenne comme cavité acoustique avant.

[0009] L'invention concerne plus spécifiquement un agencement structurel pour terminal de radiocommunication comprenant un boîtier dans lequel sont disposés au moins un transducteur sonore et une antenne planaire dite « patch » connectés à un circuit imprimé, ledit transducteur étant constitué d'une partie électriquement neutre comprenant au moins une membrane vibrante et d'une partie électriquement conductrice, ladite antenne présentant une cavité délimitée par un plan de masse et une pastille conductrice disposée sur un support diélectrique, caractérisé en ce que la partie électriquement neutre du transducteur sonore est située dans la cavité de l'antenne et la partie électriquement conductrice du transducteur sonore constitue une partie du plan de masse de l'antenne.

[0010] Selon un mode de réalisation, le transducteur sonore est disposé dans un évidement du circuit imprimé.

[0011] Selon une caractéristique, le plan de masse de l'antenne est ajouré.

[0012] Selon une caractéristique, des pattes d'élongation éloignent la membrane vibrante de la partie électriquement conductrice du transducteur.

[0013] Selon une caractéristique, des housses d'étanchéité sonore délimitent la cavité acoustique avant du transducteur à travers la cavité de l'antenne.

[0014] Selon une autre caractéristique, des joints d'ajustement de volume restreignent la cavité acoustique avant du transducteur à travers la cavité de l'antenne.

[0015] Selon une autre caractéristique, des joints d'étanchéité sonore délimitent la cavité acoustique avant entre l'antenne et le boîtier du terminal.

[0016] Selon une caractéristique, la pastille et le support diélectrique de l'antenne présentent au moins une fente en regard de la membrane vibrante du transducteur sonore.

[0017] Selon une autre caractéristique, le boîtier du terminal comporte au moins une ouverture en regard de la fente de l'antenne.

[0018] L'invention concerne également un composant pour terminal de radiocommunication constituant une antenne planaire dite « patch » et un transducteur sonore, le composant comprenant une partie électriquement neutre et une partie électriquement conductrice, ladite partie électriquement neutre incluant au moins une membrane vibrante située dans une cavité de l'antenne délimitée par un plan de masse et une pastille

conductrice et ladite partie étant elle-même conductrice incluant des éléments électriquement conducteurs du transducteur sonore constituant au moins partiellement le plan de masse de l'antenne.

[0019] L'invention propose ainsi un nouveau composant qui pourrait être qualifié d'antenne_haut-parleur_sonnerie, ces trois éléments étant avantageusement combinés pour occuper une taille restreinte au sein du boîtier du terminal de radiocommunication. En outre, lors de la fabrication, ces éléments peuvent avantageusement être réalisés en un unique composant.

[0020] Les particularités et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif et faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1, déjà décrite, illustre schématiquement les différents composants compris dans un terminal de radiocommunication ;
- les figures 2a et 2b illustrent schématiquement une antenne planaire de type « patch » ;
- la figure 3 illustre schématiquement un transducteur sonore ;
- la figure 4 illustre schématiquement un composant antenne_haut-parleur_sonnerie selon l'invention ;
- la figure 5 illustre schématiquement l'agencement structurel selon l'invention.

[0021] En référence aux figures 2a et 2b, une antenne planaire dite « patch » est illustrée. De telles antennes ont été développées en opposition aux antennes filaires classiquement utilisées et sont avantageusement intégrées dans le boîtier du terminal de radiocommunication. L'antenne patch 40 est disposée sur une face de la plaque de circuit imprimée 100 et présente une cavité 45 délimitée par deux structures conductrices, un plan de masse 41 et une pastille conductrice 42 disposée sur un support diélectrique 43. Le plan de masse 41 peut être constitué d'un unique élément plan, telle qu'une couche conductrice déposée sur la plaque 100, ou de plusieurs éléments conducteurs coplanaires éventuellement réalisés chacun sur des composants différents. La pastille conductrice 42 est généralement d'allure plane, mais peut être conformée selon les nécessités, et maintenue à une distance déterminée du plan de masse 41 par un support isolant rigide 43. Les formes et dimensions du support diélectrique 43 sont le résultat d'une adéquation dimensionnelle et structurelle à définir par l'homme du métier selon les applications recherchées.

[0022] Dans une forme préférée, illustrée sur la figure 2a, la pastille conductrice 42 se présente sous la forme d'un élément conducteur plan ou quasi-plan constitué par une couche conductrice gravée portée par un fin substrat 43, ou par une plaquette mince. Cette pastille 42 se prolonge par deux pattes conductrices 46, 47, repliées ou rapportées, qui sont positionnées à sa périphérie afin d'assurer l'une, une fonction de court-circuit

du fait de sa liaison diélectrique avec le plan de masse 41 et, l'autre, une fonction d'alimentation de l'antenne en liaison avec un organe de traitement de signal, non représenté, de l'équipement émetteur-récepteur radio.

[0023] L'antenne 40 est préférentiellement de type bande. Pour permettre un tel fonctionnement la pastille 42 est constituée par un élément conducteur plan en partie centrale duquel est ménagée une fente 44, qui traverse la pastille sur son épaisseur et qui a une allure de U évasé. Cette fente 44 délimite deux zones planes à la surface de la pastille, une première de ces zones, dite zone intérieure, correspond majoritairement à la partie de la pastille qui est située à l'intérieur du U ; et la seconde de ces zones, dite extérieure, s'étend sur le reste de la pastille au-delà de la zone intérieure.

[0024] Une telle disposition permet, comme il est connu, d'obtenir deux résonances, l'une plutôt dans la zone intérieure et l'autre plutôt dans la zone extérieure, à partir de la patte de court-circuit, l'une étant sensiblement quart d'onde dans la bande supérieure et l'autre sensiblement quart d'onde dans la bande inférieure de manière à permettre l'exploitation de l'antenne dans les deux bandes demandées, les formes et dimensions de cette antenne étant calculées de manière connue de l'homme de métier à cette fin.

[0025] En référence à la figure 3, un transducteur sonore est illustré. De manière classique, un transducteur 30 comporte une membrane vibrante 33 disposée entre une cavité avant 31 et une cavité arrière 32 telles que précédemment définies. La membrane vibrante 33 est maintenue par des attaches sur les parois d'une coque 34 du transducteur de manière à pouvoir vibrer librement sous l'action d'une bobine 37, dont elle est solidaire, elle-même mise en vibration par un aimant 38 disposé sur un support métallique 39, telle qu'une culasse. Deux parties peuvent ainsi être définies dans le transducteur sonore 30, une première partie électriquement neutre 35 incluant la membrane 33 et la coque 34 constitués de matériaux diélectriques tels que des plastiques par exemple ; et une seconde partie électriquement conductrice 36 incluant la bobine 37, l'aimant 38, et la culasse 39 constitués de matériaux conducteurs.

[0026] Pour une meilleure application de l'invention, le transducteur 30 peut également comprendre des pattes d'élongation 50 qui éloignent la membrane vibrante 33 de la partie électriquement conductrice 36, par exemple sur une distance supérieure ou égale à 0.3 mm. Ces pattes d'élongation 50 étant incluses dans la partie électriquement neutre 35, elles sont constituées d'un matériau diélectrique. Les pattes d'élongation 50 peuvent être constituées de tiges, ou de tubes fermés ou semi-fermés disposés sur la bobine 37 du transducteur 30.

[0027] La figure 4 illustre schématiquement l'intégration du transducteur sonore 30 et de l'antenne 40 dans un même composant. L'invention propose en effet d'utiliser la cavité 45 de l'antenne dite « patch » 40 comme cavité acoustique avant 31, sans pour autant nuire au bon fonctionnement de ladite antenne. Pour se faire, la

partie électriquement neutre 35 du transducteur sonore 30 est disposée dans la cavité 45 de l'antenne 40 et la partie électriquement conductrice 36 dudit transducteur 30 constitue au moins une partie du plan de masse 41 de l'antenne 40.

[0028] Selon un mode de réalisation, le transducteur 30 est disposé dans un évidement ménagé dans la plaque de circuit imprimé 100. Des joints 60, préférentiellement métalliques, peuvent être prévus. On constate que la partie électriquement conductrice 36 du transducteur 30 complète le trou réalisé dans le plan de masse 41 de l'antenne pour incorporer la cavité acoustique avant du transducteur dans la cavité de l'antenne. Avantageusement, la culasse 39 du transducteur peut être prolongée pour assurer une meilleure continuité électrique du plan de masse 41.

[0029] Afin de permettre le fonctionnement du transducteur sonore 30, la membrane 33 doit pouvoir vibrer dans un espace en contact avec la cavité acoustique arrière 32. A cet effet, le plan de masse 41 de l'antenne doit être ajouré, c'est à dire présenter au moins une perforation 49 afin de permettre une circulation d'air et des ondes acoustiques entre la membrane 33 la cavité arrière 32 située dans le boîtier 10 du terminal de radiocommunication. Par exemple, une telle perforation 49 peut être située dans la culasse 39 du transducteur 30 si ce dernier est disposé dans un évidement du circuit imprimé 100, ou directement dans la couche conductrice 41 du plan de masse. La rupture locale du plan de masse 41 est déjà connue pour certaines applications et ne nuit pas au bon fonctionnement de l'antenne 40 lorsque la continuité électrique du plan de masse 41 est globalement maintenue.

[0030] Une fente 44 est ménagée dans l'antenne 40 en regard de la membrane vibrante 33 afin de permettre une propagation des ondes acoustiques vers l'extérieur. Cette fente 44 peut avantageusement correspondre à la fente ménagée dans la pastille 42 d'une l'antenne bande, telle que précédemment décrit. Dans le cadre de la présente invention, cette fente 44 doit également transpercer le support diélectrique 43 de l'antenne 40.

[0031] Selon un autre mode de réalisation, non illustré, le transducteur peut être disposé sur une face de la plaque de circuit imprimé et être donc entièrement inclus dans la cavité de l'antenne. Le bon fonctionnement de l'antenne peut quand même être garanti si la continuité du plan de masse reste assurée électriquement malgré les plans non coplanaires qui le constituent.

[0032] La figure 5 illustre l'agencement structurel obtenu selon la présente invention. Un écran 20 de grande taille peut être utilisé car la face avant du boîtier 10 du terminal de radiocommunication ne comporte qu'un transducteur sonore 30' de petite dimension pour une simple fonction d'écouteur. Les fonctions de haut-parleur et de sonnerie sont assurées par le transducteur sonore 30 intégré à l'antenne 40 selon l'agencement proposé par la présente invention.

[0033] La cavité acoustique avant 31 du transducteur

sonore 30 est incorporée dans la cavité 45 définie par les éléments conducteurs 41, 42 de l'antenne patch 40. Pour un fonctionnement optimal, il est avantageux de bien délimiter cette cavité acoustique avant 31 et même de la restreindre pour obtenir un spectre sonore élargi. Ainsi, il est proposé de placer des housses d'étanchéité sonore 55 pour délimiter la cavité acoustique avant 31 du transducteur 30 à travers la cavité 45 de l'antenne, ainsi que des joints d'étanchéité sonore 58 pour délimiter la cavité acoustique avant 31 entre l'antenne 40 et le boîtier 10 du terminal.

[0034] Avantageusement, des joints d'ajustement de volume 57 peuvent également être disposés dans la cavité 45 de l'antenne pour réduire la cavité acoustique avant 31 du transducteur 30 et élargir ainsi le spectre sonore.

[0035] Les éléments de housses et joints d'étanchéité 55 et 58 et de joints d'ajustement de volume 57 étant disposés dans la cavité 45 de l'antenne 40, ils sont constitués de matériaux diélectriques, tels que du plastique ou des mousses.

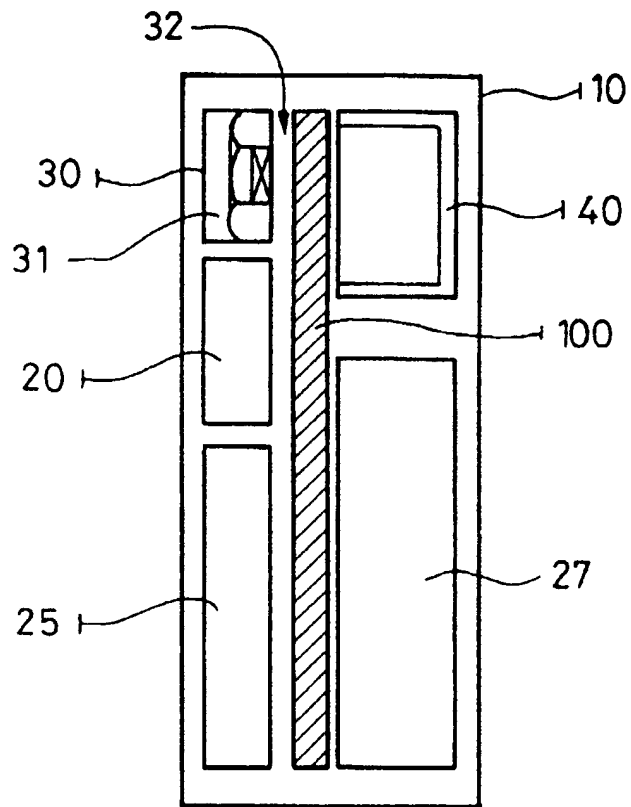
[0036] En outre, il est préférable que le boîtier 10 du terminal comporte au moins une ouverture 14 en regard de la fente 44 ménagée dans l'antenne 40 pour permettre une propagation des ondes acoustiques vers l'extérieur.

Revendications

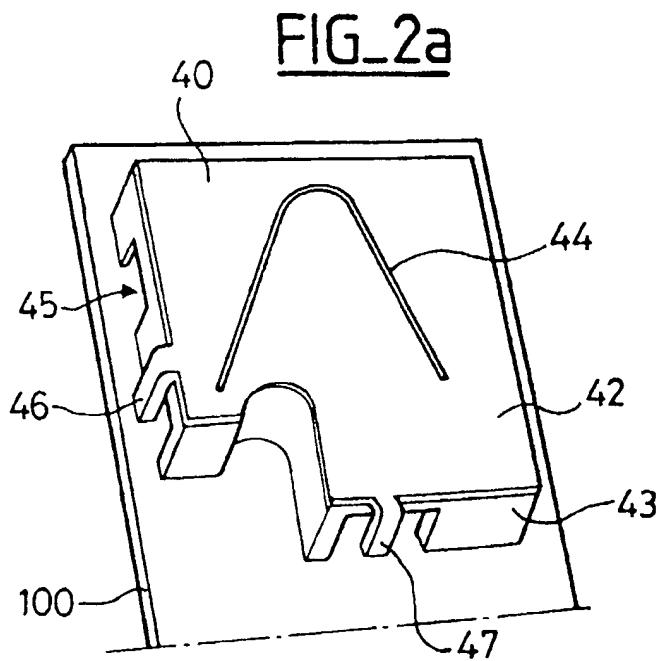
1. Agencement structurel pour terminal de radiocommunication comprenant un boîtier (10) dans lequel sont disposés au moins un transducteur sonore (30) et une antenne planaire dite « patch » (40) connectés à un circuit imprimé (100), ledit transducteur (30) étant constitué d'une partie électriquement neutre (35) comprenant au moins une membrane vibrante (33) et d'une partie électriquement conductrice (36), ladite antenne (40) présentant une cavité (45) délimitée par un plan de masse (41) et une pastille conductrice (42) disposée sur un support diélectrique (43), **caractérisé en ce que** la partie électriquement neutre (35) du transducteur sonore (30) est située dans la cavité (45) de l'antenne (40) et la partie électriquement conductrice (36) du transducteur sonore (30) constitue une partie du plan de masse (41) de l'antenne (40), et **en ce que** la pastille (42) et le support diélectrique (43) de l'antenne (40) présentent au moins une fente (44) en regard de la membrane vibrante (33) du transducteur sonore (30).
2. Agencement structurel selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le transducteur sonore (30) est disposé dans un évidement du circuit imprimé (100).
3. Agencement structurel selon l'une des revendica-

tions précédentes, **caractérisé en ce que** le plan de masse (41) de l'antenne (40) est ajouré (49).

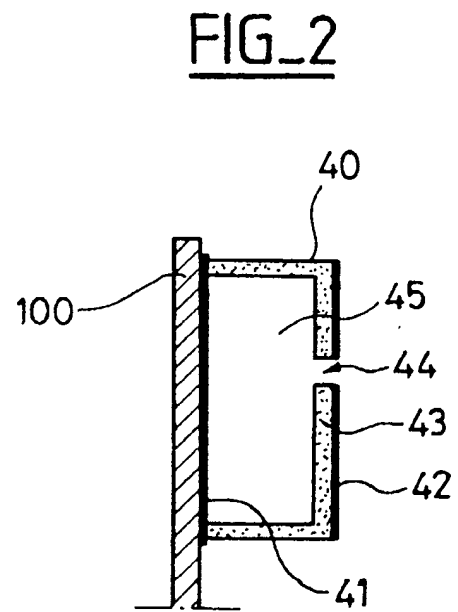
4. Agencement structurel selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** des pat- 5
tes d'élongation (50) éloignent la membrane vibrante (33) de la partie électriquement conductrice (36) du transducteur (30).
5. Agencement structurel selon l'une des revendica- 10
tions précédentes, la membrane vibrante (33) du transducteur sonore (30) étant disposée entre une cavité acoustique avant (31) et une cavité acoustique arrière (32), **caractérisé en ce que** des hous- 15
ses d'étanchéité sonore (55) délimitent la cavité acoustique avant (31) du transducteur (30) à travers la cavité (45) de l'antenne.
6. Agencement structurel la revendication 5, **caracté- 20
risé en ce que** des joints d'ajustement de volume (57) restreignent la cavité acoustique avant (31) du transducteur (30) à travers la cavité (45) de l'antenne.
7. Agencement structurel selon l'une des revendica- 25
tions précédentes, la membrane vibrante (33) du transducteur sonore (30) étant disposée entre une cavité acoustique avant (31) et une cavité acoustique arrière (32), **caractérisé en ce que** des joints 30
d'étanchéité sonore (58) délimitent la cavité acoustique avant (31) entre l'antenne (40) et le boîtier (10) du terminal.
8. Agencement structurel selon l'une des revendica- 35
tions précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier (10) du terminal comporte au moins une ouverture (14) en regard de la fente (44) de l'antenne (40).
9. Composant pour terminal de radiocommunication 40
constituant une antenne planaire dite « patch » (40) et un transducteur sonore (30), ledit composant comprenant une partie électriquement neutre et une partie électriquement conductrice, ladite partie 45
électriquement neutre incluant au moins une membrane vibrante (33) située dans une cavité (45) de l'antenne (40) délimitée par un plan de masse (41) et une pastille conductrice (42) et ladite partie élec-
triquement conductrice incluant des éléments élec- 50
triquement conducteurs du transducteur sonore (30) constituant au moins partiellement le plan de masse (41) de l'antenne.



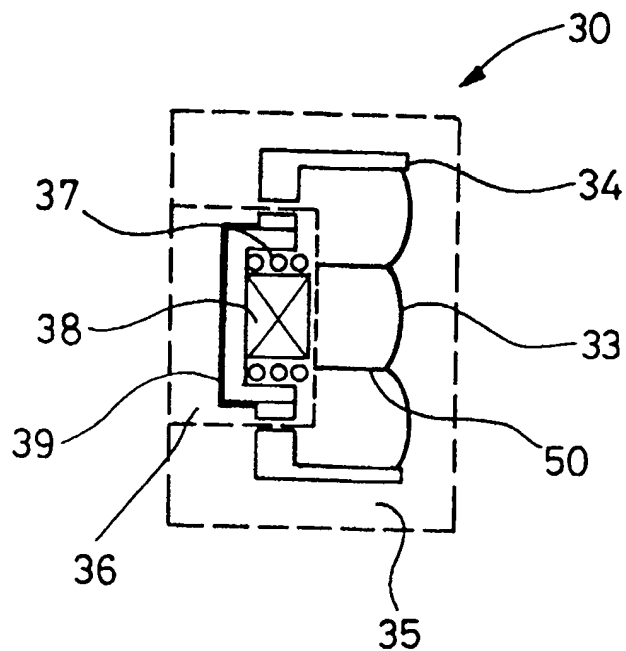
FIG_1



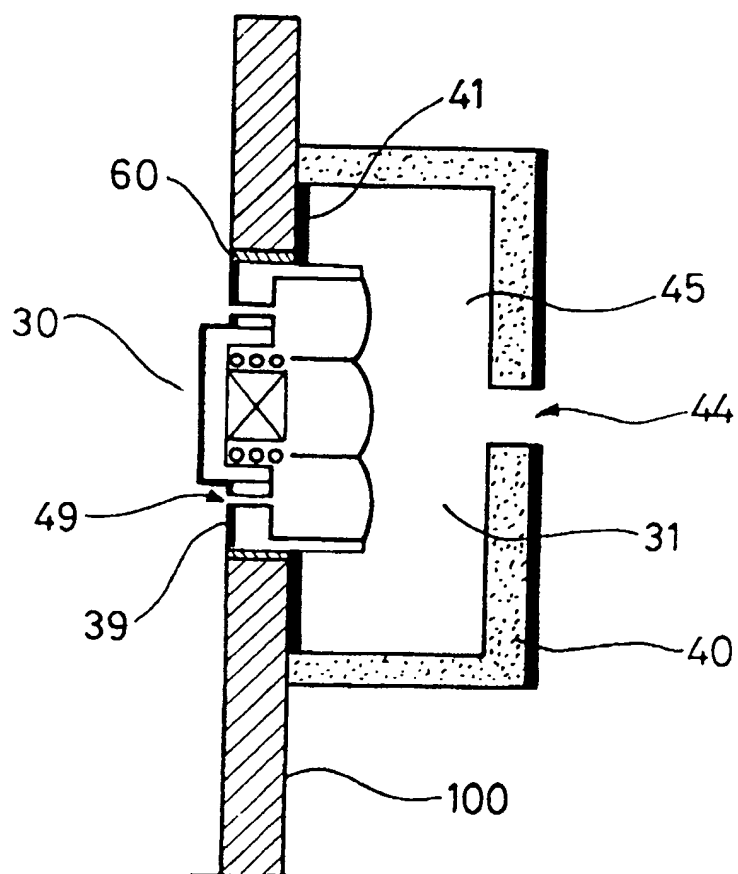
FIG_2a



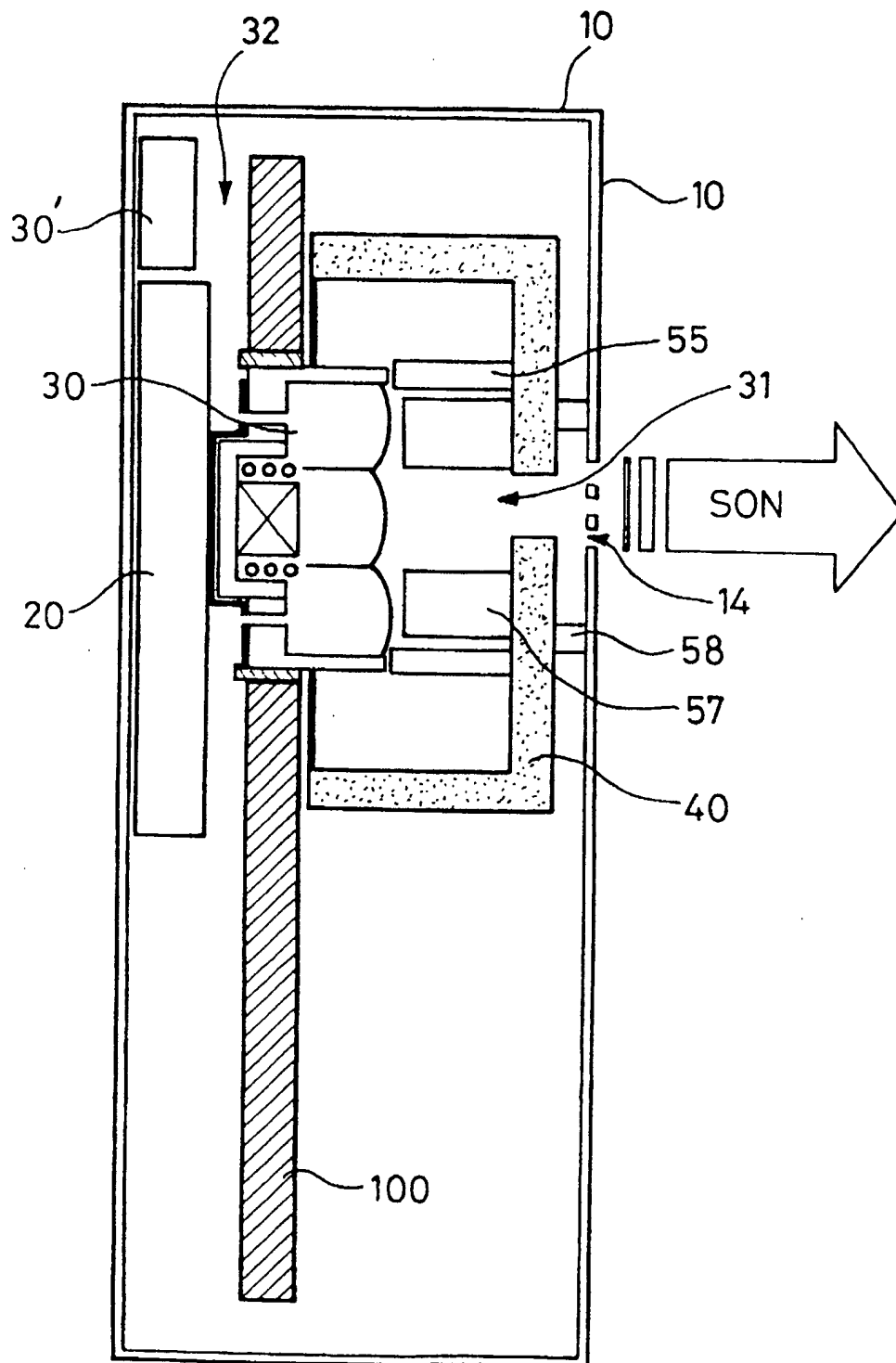
FIG_2



FIG_3



FIG_4

FIG_5



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 02 29 2232

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
X	US 6 201 501 B1 (ARKKO ET AL) 13 mars 2001 (2001-03-13) * abrégé *	1-4,8,9	H01Q9/04 H01Q1/24 H04M1/02 H04B1/38
A	* colonne 2, ligne 19 - ligne 53 * * colonne 3, ligne 36 - colonne 4, ligne 6 * * colonne 6, ligne 27 - ligne 41 * * figures 1,2,6A,6B *	5,6	
A	--- WO 00 74172 A (ALLGON AB) 7 décembre 2000 (2000-12-07) * abrégé * * page 3, ligne 2 - ligne 17 * * page 4, ligne 15 - page 5, ligne 8 * * page 6, ligne 7 - ligne 22 * * page 9, ligne 15 - page 10, ligne 15 * * page 12, ligne 3 - ligne 12 * * figures 1A,1B,2,3A,3B,6 *	1-5,8,9	
A	--- WO 00 30268 A (ERICSSON INC) 25 mai 2000 (2000-05-25) * page 2, ligne 26 - page 3, ligne 34 * * page 6, ligne 20 - ligne 26 * * page 7, ligne 3 - page 8, ligne 9 * * figures 2A-2C *	1,3,8,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) H04M H01Q H04B
A	--- EP 0 924 793 A (NORTHERN TELECOM LTD) 23 juin 1999 (1999-06-23) * colonne 2, ligne 22 - ligne 45 * * colonne 4, ligne 28 - colonne 5, ligne 11 * * figure 1A *	1,9	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 9 décembre 2002	Examineur Fragua, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 02 29 2232

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

09-12-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6201501	B1	13-03-2001	AUCUN	
WO 0074172	A	07-12-2000	SE 516482 C2	22-01-2002
			AU 5263400 A	18-12-2000
			CN 1353877 T	12-06-2002
			EP 1186073 A1	13-03-2002
			WO 0074172 A1	07-12-2000
			SE 9902003 A	01-12-2000
WO 0030268	A	25-05-2000	US 6411826 B1	25-06-2002
			AU 6039999 A	05-06-2000
			CN 1326619 T	12-12-2001
			DE 19983728 T0	13-12-2001
			JP 2002530924 T	17-09-2002
			WO 0030268 A1	25-05-2000
EP 0924793	A	23-06-1999	US 6304222 B1	16-10-2001
			EP 0924793 A2	23-06-1999

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82